

JP A 0142315

AUG 1983

## (54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(11) 58-142315 (A) (43) 24.8.1983 (19) JP

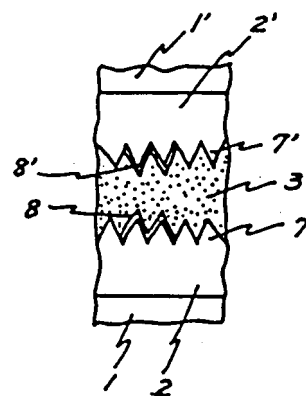
(21) Appl. No. 57-24972 (22) 17.2.1982

(71) NITTO DENKI KOGYO K.K. (72) SUGURU YAMAMOTO(2)

(51) Int. Cl.<sup>3</sup>. G02F1/133//G09F9/00

**PURPOSE:** To vertically orient a liq. crystal and to obtain a clear color display by forming innumerable needlelike protrusions by high frequency sputter etching treatment.

**CONSTITUTION:** The surface of plastic films made of tetrafluoroethylene-hexafluoropropylene copolymer resin, trifluorochloroethylene resin, perfluoroalkoxy resin or polymethyl methacrylate are subjected to high frequency sputter etching treatment at several 100~ several 10kHz frequency. Innumerable needlelike protrusions 7, 7' are formed on the film surfaces 2, 2' by the treatment. Transparent electrodes 8, 8' are then formed on the prescribed parts of the films by sputtering, ionic plating or other method while preventing a practical change in the shape of the protrusions 7, 7'. The films are placed so that the treated surfaces face to each other, and a liq. crystal 3 is sealed in the gap between the films. Polarizing plates 1, 1' are put on the other surfaces of the films, and color display is carried out.



⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭58-142315

⑪ Int. Cl.<sup>3</sup>

G 02 F 1/133

識別記号

1 0 3

1 0 5

庁内整理番号

7370-2H

7370-2H

6865-5C

⑬ 公開 昭和58年(1983)8月24日

発明の数 1

審査請求 未請求

' // G 09 F 9/00

(全 3 頁)

⑭ 液晶表示装置

⑯ 特 願 昭57-24972

⑰ 出 願 昭57(1982)2月17日

⑱ 発 明 者 山本英

茨木市下穂積1丁目1番2号日

東電気工業株式会社内

⑲ 発 明 者 森内孝彦

⑲ 発 明 者 佐々和明

茨木市下穂積1丁目1番2号日

東電気工業株式会社内

⑳ 出 願 人 日東電気工業株式会社

茨木市下穂積1丁目1番2号

明 細 書

1. 発明の名称

液晶表示装置

2. 特許請求の範囲

片面に高周波スパッタエッチング処理が施され、無数の針状突起が形成された透明プラスチックフィルム2枚が、互にその高周波スパッタエッチング処理面が向き合うように配置され、これらフィルム間に液晶が封入され、更に前記透明プラスチックフィルムの他面上に偏光板が配置されていることを特徴とする液晶表示装置。

3. 発明の詳細な説明

本発明はカラー表示し得る液晶表示装置に関するものである。

液晶表示装置は時計、卓上電子計算器、自動車の計器部等種々の分野に用いられている。

このような液晶表示装置としては、従来から2枚の偏光板の間に電極を設けると共に液晶を該偏光板の面方向と平行に分子配向(所謂平行配向)させ、更にこれら偏光板の一方の表面に保護用ガ

ラスを、他方の表面にアルミ箔のような反射板を配した構造のものが主として用いられている。

上記従来の液晶表示は電極間に電圧を印加することにより液晶の分子配列を変化させて文字、図形等を表示するものであるが、液晶が平行配向されているため、そのままでは文字、図形等のカラー表示ができず、カラー表示を望む場合には着色フィルターを装置内に配置しなければならないという面倒さがある。

ところで、着色フィルターを配することなくカラー表示を行なうためには、液晶を偏光板の面方向に対して垂直方向に配向させて、電圧印加時に液晶による光の複屈折を生じさせればよいことが知られている。

液晶の垂直配向のための手段として、透明なプラスチックフィルムの表面を布で一方方向に摩擦することにより該方向に沿う多数の凹部を形成し、このフィルム上で液晶を配向させる方法、或いはSIOを斜め方向から蒸着せしめた透明プラスチックフィルム上で液晶を配向させる方法および化学

処理等が提案されているが、いずれの方法においても液晶の垂直配向が未だ不充分であり、鮮明なカラー表示を得るに至っていないのが現状である。

本発明者達は上記現状に鑑み鋭意検討の結果、透明プラスチックフィルム表面を高周波スパッタエッチング処理することにより、該表面に無数の針状突起を形成せしめ、このフィルム2枚をその処理面同士が向き合うように配置すると共にこのフィルム間に液晶を封入すると、前記フィルム表面に形成された針状突起により液晶を垂直配向することができ、鮮明なカラー表示をなし得ることを見出し、本発明を完成するに至つたものである。

即ち、本発明に係る液晶表示装置は、片面に高周波スパッタエッチング処理が施され、無数の針状突起が形成された透明プラスチックフィルム2枚が、互にその高周波スパッタエッチング処理面が向き合うように配置され、これらフィルム間に液晶が封入され、更に前記透明プラスチックフィルムの他面上に偏光板が配置されていることを特徴とするものである。

この高周波スパッタエッチング処理により、透明プラスチックフィルムの処理面に長さ約0.1〜10 $\mu$ mの無数の針状突起が形成され、該針状突起が液晶分子の垂直配向作用を示して光の偏屈折を生ぜしめ、その結果着色フィルターを用いることなく、鮮明なカラー表示を達成できる。

次に、図面により本発明の実例を説明する。第1図において1,1'は偏光板であり、その面上には各々片面が高周波スパッタエッチング処理された透明プラスチックフィルム2,2'がその処理面が互に向き合うように配置され、これら2枚のフィルム2,2'の間にネマティック液晶、スメクティック液晶等の液晶3が封入されている。4は偏光板1'を保護するためのガラス板、5はアルミ箔等から成る反射板であり、6は液晶3を封止するためのシール材であり、例えばエポキシ系接着剤が用いられる。

上記液晶表示装置においては、第2図に示す如く、透明プラスチックフィルム2,2'表面にスパッタエッチング処理により無数の針状突起7,7'

本発明において用いられる透明プラスチックフィルムの材質は特に限定されないが、高周波スパッタエッチング処理による針状突起の形成のしやすさから、4フッ化エチレン-6フッ化プロピレン共重合樹脂、3フッ化塩化エチレン樹脂、或いはパーフルオロアルコキシ樹脂或いはポリメチルタクリレートから成るものが好適である。これら透明プラスチックフィルムはその片面が高周波スパッタエッチング処理されて用いられる。

透明プラスチックフィルム表面に対するスパッタエッチング処理は、周波数が数百kHz〜数MHzの高周波により行なうことができるが、実用上は工業制当周波数の13.56MHzを用いるのがよい。この際の処理条件はプラスチックフィルム材質に応じて設定するが、通常は雰囲気圧0.0001〜0.5 Torr好ましくは0.005〜0.15 Torr、放電電力密度0.1〜5 Watt/cm<sup>2</sup>、処理時間数秒〜数分である。また、雰囲気ガスは特に限定されないがアルゴン等の不活性ガス、空気、チフ素、水蒸気等が実用的である。

が形成されている。そして、該フィルム2,2'の所定部には透明電極8,8'が設けられている。

この透明電極8,8'は酸化インジウムと酸化スズの混合物等を用い、針状突起7,7'上に真空蒸着法、スパッタリング法、イオンプレーティング法等により薄膜形成できるが、針状突起への均一付着性の点からはスパッタリング法、イオンプレーティング法により形成するのが好適である。なお、透明電極の形成に際しては、その厚さを約100〜500Å程度とし、針状突起の形状が実質的に変化しないよう留意する。

このような液晶表示装置においては、電極間に電圧を印加すると位相遅れが発生し、これに起因した透過光の色変化が起り、この色変化によりカラー表示が可能となる。

本発明は上記のように構成されており、高周波スパッタエッチング処理により無数の針状突起が形成した透明プラスチックフィルムの処理面に液晶が垂直配向するよう封入されているので、鮮明なカラー表示が得られるという特徴を有す。

特許58-142315(2)

他種等が提案されているが、いずれの方法においても液晶の配向が不十分であり、鮮明なカラー表示を得るに至っていないのが現状である。

本発明者等は上記現状に鑑み調査検討の結果、透明プラスチックフィルム表面を高周波スパッタエッチング処理することにより、該表面に無数の針状突起を形成せしめ、このフィルム2枚をその処理面同士が向き合うように配置すると共にこのフィルム間に液晶を封入すると、前記フィルム表面に形成された針状突起により液晶を配向させることができ、鮮明なカラー表示をなし得ることを見出し、本発明を完成するに至つたものである。

即ち、本発明に係る液晶表示装置は、片面に高周波スパッタエッチング処理が施され、無数の針状突起が形成された透明プラスチックフィルム2枚が、互にその高周波スパッタエッチング処理面が向き合うように配置され、これらフィルム間に液晶が封入され、更に前記透明プラスチックフィルムの他面上に偏光板が配置されていることを特徴とするものである。

この高周波スパッタエッチング処理により、透明プラスチックフィルムの処理面に長さ約0.1～10μmの無数の針状突起が形成され、該針状突起が液晶分子の配向配向作用を示して光の屈折を生ぜしめ、その結果増色フィルターを用いることなく、鮮明なカラー表示を達成できる。

次に、図面により本発明の実例を説明する。第1図において1.1'は偏光板であり、その上には各々片面が高周波スパッタエッチング処理された透明プラスチックフィルム2.2'がその処理面が互に向き合うように配置され、これら2枚のフィルム2.2'の間にネマチック液晶、スメクチック液晶等の液晶3が封入されている。4は偏光板1'を保護するためのガラス板、5はアルミ箔等から成る反射板であり、6は液晶3を封入するためのシール材であり、例えばエポキシ系接着剤が用いられる。

上記液晶表示装置においては、第2図に示す如く、透明プラスチックフィルム2.2'表面にスパッタエッチング処理により無数の針状突起7.7'

本発明において用いられる透明プラスチックフィルムの材質は特に限定されないが、高周波スパッタエッチング処理による針状突起の形成のし易さから、4-フル化エチレン-6-フル化プロピレン共重合樹脂、3-フル化塩化エチレン樹脂、或いはパーフルオロアルコキシ樹脂或いはポリイミドタリレートから成るものが好適である。これら透明プラスチックフィルムはその片皮が高周波スパッタエッチング処理されて用いられる。

透明プラスチックフィルム表面に対するスパッタエッチング処理は、周波数が数百kHz～数MHzの高周波により行なうことができるが、実用上は工業用高周波機の13.56MHzを用いるのがよい。この際の処理条件はプラスチックフィルムの材質に応じて設定するが、通常は露光圧0.0005～0.5 Torr 好ましくは0.005～0.15 Torr、放電電力密度0.1～5 Watt/cm<sup>2</sup>、処理時間数秒～数分である。また、露光気ガスは特に限定されないが、アルゴン等の不活性ガス、空気、チン素、水素気等が実用的である。

か形成されている。そして、該フィルム2.2'の所定部には透明電極8.8'が設けられている。

この透明電極8.8'は酸化インジウムと酸化スズの化合物等を用い、針状突起7.7'上に真空蒸着法、スパッタリング法、イオンプレーティング法等により薄膜形成できるが、針状突起へ均一に電性の点からはスパッタリング法、イオンプレーティング法により形成するのが好適である。なお、透明電極の形成に際しては、その厚さを約200～500Å程度とし、針状突起の形状が実質的に変化しないよう留意する。

このような液晶表示装置においては、電極間に電圧を加加すると位相遅れが発生し、これに起因した透過光の色変化が起り、この色変化によりカラー表示が可能となる。

本発明は上記のように構成されており、高周波スパッタエッチング処理により無数の針状突起を形成した透明プラスチックフィルムの他面士の上に液晶が配向配向するよう封入されているので、鮮明なカラー表示が得られるという特徴を有する。

Dup.  
page

以下、実施例により本発明を更に詳細に説明する。

#### 実施例

厚さ  $0.2\mu\text{m}$  の 3 フッ化塩化エチレン樹脂製透明フィルムの片面を、雰囲気圧  $0.01\text{Torr}$ 、放電電力密度  $1\text{Watt}/\text{cm}^2$  の条件で、アルゴンガスを用い 60 秒間高周波スパッタエッチング処理（周波数  $13.56\text{MHz}$ ）し、平均長さ  $1\mu\text{m}$  の無数の針状突起を形成させる。

次に、このフィルムの処理面所定部に酸化インジウムと酸化スズの混合物をスパッタリング法により薄膜形成させ、厚さ  $400\text{\AA}$  の透明電極とする。

上記透明電極形成フィルム 2 枚の間に、N-（p-メトキシベンジリデン）-p'-ブチルアニリンを主成分とする液晶を厚さが  $20\mu\text{m}$  になるようにエポキシ系接着剤を用いて封止した。

その後、一方の透明フィルム上に直交偏光板（厚さ  $100\mu\text{m}$ ）およびガラス板（厚さ  $500\mu\text{m}$ ）を、他方の透明フィルム上に直交偏光板（厚さ  $100\mu\text{m}$ ）およびアルミ箔製反射板（厚さ  $50\mu\text{m}$ ）を各々

順次積層させて、第 1 図および第 2 図に示すのと同構造の液晶表示装置を得た。

この液晶表示装置の透明電極間に  $4\sim 8$  ボルトの電圧を印加したところ、電圧に応じて黄色～緑色までのカラー表示ができた。

比較のため、高周波スパッタエッチング処理を施していない 3 フッ化塩化エチレン製透明フィルムを用いる以外は全て上記と同様にして得た液晶表示装置に対し、 $4\sim 8\text{V}$  の電圧を印加したところ、色調変化は認められず白黒色の表示しかできなかつた。

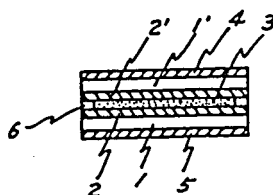
#### 4. 図面の簡単な説明

第 1 図は本発明に係る液晶表示装置の実例を示す断面図、第 2 図は第 1 図に示す液晶表示装置の要部拡大断面図である。

- 1, 1' … 偏光板  
2, 2' … 透明プラスチックフィルム 3 … 液晶  
7, 7' … 針状突起

特許出願人 日東電気工業株式会社  
代表者 土方三郎

第 1 図



第 2 図

